Конспект практического занятия «Позвонки, крестец, копчик; ребра и грудина – строение и топография»

***Кость как орган*** *– это комплекс костной, хрящевой и соединительной ткани , сосудов и нервов****.*** Костные клетки: остеобласты, остеоциты, остеокластылежат среди межклеточного вещества. Остеобласт – зародышевая клетка, превращающаяся в остеоцит – зрелую клетку с волоконными отростками. Остеокласт - гигантская, многоядерная клетка - поликариоцит, способная к резорбции ткани и межклеточного вещества*.*

**Общее строение кости**. **1.** Наружная оболочка - **надкостница (периост)** из плотной и рыхлой соединительной ткани с поверхностным волокнистым и глубоким камбиальным, ростковым слоем кости для увеличения её в ширину. **2 Компактное вещество (80%)** - под надкостницей. **3** **Губчатое вещество (20%)** - под компактным веществом. Оба из пластинчатой костной ткани, но с различным расположением костных пластинок и балок. **4.** Внутренняя оболочка костномозговых каналов - **эндост** - из плотной и тонкой соединительной ткани. **5.** **Костномозговой канал -** в диафизах трубчатых костей. **Тело** – диафиз - внутри с желтым мозгом у взрослых и красным мозгом у детей до 3 лет. **Концы** – эпифизы с хрящевым гиалиновым покрытием, а внутри с красным костным мозгом у детей и взрослых. **Метафизы** – гиалиновые хрящи на эпифизо-диафизарных границах - ростковые зоны кости в длину. Поверхности и края, гребни и ости, линии - для прикрепления мышц. Отростки, бугры – апофизы - для присоединения сухожилий. Ямы и ямки – для клетчатки и мышц. Отверстия, каналы, полости – для сосудов и нервов. Остеон – система **генеральных** костных пластинок, замкнутых в **концентрические круги** и вставленных друг в друга при многократном соединении между собой **вставочными** костными пластинками – подобие фиксированной телескопической трубки. Внутри канала остеона – сосуды и нервы. Эпоним - Гаверсова система. **Положение костей в скелете по классификационной принадлежности.** Кости конечностей - трубчатые длинные и короткие. Плоские кости поясов конечностей и черепа. Короткие или губчатые кости кисти и стопы. Смешанные кости позвоночника. Воздухоносные кости черепа. Сесамовидные (остаточные) кости черепа и конечностей. **Общие закономерности развития костей. Происхождение –** сегментированная мезодерма: сомиты (40-45) для всего скелета и висцеральные дуги (3) для лицевого черепа. **Остеогенез –** развитие и рост костных клеток с отростками (волокнами) и образование межклеточного вещества между ними. **Оссификация** - пропитывание (импрегнация) - отложение солей извести и других минералов в межклеточном веществе костной ткани. **Синостозирование -** срастание основных частей каждой кости (тела и концов) в единое целое, за счет появления костной ткани в ростковых метаэпифизарных хрящевых зонах. Прекращение роста скелета к 21-25 годам. **Физиологическая регенерация** - основные и взаимосвязанные процессы обновления костной ткани: резорбция и остеогенез. **Внутриутробный, детский, подростковый и юношеский возраст -** преобладание в скелете процессов остеогенеза, оссификации, синостозирования. **Зрелый возраст -** относительная стабилизация физиологической регенерации за счет постоянного разрушения первичных остеонов и постоянного образования вторичных остеонов. **Пожилой и старческий возраст -** другое сочетание регенерации: **остеосклероз** - перестройка костного вещества с увеличением количества, утолщением и деформацией костных балок, зарастанием костномозговых каналов и полостей. **Остеопороз** – разрежение костного вещества с уменьшением количества, истончением и деформацией костных балок, увеличением внутрикостных полостей и каналов за счет декальцинирования.

План изучения кости.

Название и расположение в скелете, классификационная принадлежность. Назвать и показать, установить функциональное назначение главных составных частей кости. К ним относятся эпифизы (концы костей), диафизы (тела), апофизы (отростки и бугры) и поверхности с краями.

Внешнее строение главных составных частей изучается в последовательности от крупных анатомических структур к мелким с функциональным назначением.

Внутреннее строение – топография и строение надкостницы, компактного и губчатого костного вещества, костномозгового канала, красного и желтого мозга, продольных и поперечных канальцев, костных трабекул, остеонов.

Возрастная перестройка костей – процессы, остеогенеза, ядра и виды окостенения, ростковые зоны, особенности строения костей в разные возрастные периоды, варианты и аномалии, пороки.

Биомеханика кости – закон максимума-минимума, законы о нормальных и силовых напряжениях, о радиальных, касательных и прямых траекториях костных балок.

Кровоснабжение и иннервация кости.

Рентгенологическое изображение кости – проекции, характеристика теней.

План изучения рентгенограмм скелета.

Название изображенной кости или комплекса костей и соединений, название сустава или суставов.

Позиция (проекция) изображения, для симметричных костей и суставов – право- или левосторонняя принадлежность.

Оценка формы и размеров, расположения на кости или в суставе проксимального, дистального конца, тела, отростков, бугров и другие крупных анатомических структур с определением названия, право- или левосторонней позиции.

Изучение и описание надкостницы, наружного и внутреннего контура компактной пластины на всем протяжении кости или суставных концов.

Оценка строения губчатого вещества кости с описанием соотношений между костными балками, состояния костномозговых каналов. Состояние ростковых зон – надкостницы, метаэпифизарных хрящей, ядер окостенения особенно у детей и подростков, разреженность костной ткани (остеопороз, склерозирование).

Соотношение суставных концов между собой, величина и форма суставной щели, очертания костной замыкающей пластинки на эпифизах. Объем и структура мягких тканей вокруг кости и сустава.

Общее строение позвонка

**Тело** – corpus vertebrae – расположено спереди и несет осевую нагрузку, служит для прикрепления внутренних органов, внутри содержит красный костный мозг.

 **Дуга** – arcus vertebrae – находится сзади и служит для прикрепления мембран и отростков. *Ножки дуги* – pedunkuli arcus vertebrae – для соединения дуги с телом.

**Позвоночные вырезки** – *верхняя, нижняя* (incisurae vertebrales superiores et inferiores) и образуемое ими *межпозвоночное* отверстие между двумя позвонками – foramen intervertebrale - находятся на ножках дуги, и пропускает спинномозговой узел и нерв, сосуды.

**Отверстие позвоночное** – foramen vertebrale – располагается между телом и дугой и вмещает спинной мозг и его оболочки.

**Отростки – processi –** вырастают из дуги в разные стороны.

**Поперечные** отростки**:** *правый и левый* - processus transversus –располагаются во фронтальной плоскости сразу после ножек дуги и служат для прикрепления мышц и связок.

**Суставные верхние и суставные нижние** отростки, те и другие парные правые и левые отростки – processus articulare superiores

**Остистый** отросток – processus spinalis – занимает саггитальную позицию и служит для прикрепления связок и мышц.

### Атлант (Atlas) - первый шейный позвонок(отличительные признаки)

* **Передняя и задняя дуга** – arcus anterior et arcus posterior – для прикрепления мембран и связок.
* **Борозда позвоночной артерии** (правая и левая) – на задней дуге сверху – sulci a. Vertebrale.
* **Передний и задний бугорок** на дугах – tuberculum anterior et tuberculum posterior – для прикрепления мышц и связок.
* **Боковая масса** правая и левая*с верхними суставными ямками*(овальной формы) и *нижними суставными поверхностями* (плоскими и круглыми) – massae laterales cum foveae articulares superiores et inferiores – для образования атлантозатылочных и латеральных атлантоаксиальных суставов.
* **Суставная поверхность на** внутренней поверхностипередней дуги для **зуба аксиса** и образования срединного атлантоаксиального сустава.
* **Отверстие** в поперечных отростках - для позвоночных сосудов и симпатических нервов.
* Реберный бугорок спереди на поперечном отростке.

### Аксис – Axis seu Epistropheus – осевой(второй) шейный позвонок

* **Зуб и его суставные поверхности** – dens, facies articularis anterior et posterior – для образования срединного атлантоаксиального сустава и прикрепления связок. Зуб вырастает из тела и направлен кверху.
* **Отверстие поперечного отростка** – foramen processus transversus – для прохождения позвоночной артерии и симпатического нерва.
* **Остистый отросток** - толстый, короткий и *раздвоенный* – processus spinosus – для прикрепления межостистой и выйной связки;
* **Позвоночное отверстие** треугольной формы– foramen vertebrale – для спинного мозга и его оболочек, венозного сплетения.

### Другие шейные позвонки(отличительные признаки)

* **Отверстия поперечных отростков** - для позвоночной артерии и симпатического нерва.
* **Борозда спинального нерва** на поперечных отростках.
* **Передний и задний бугорки** на поперечном отростке.
* **VI позвонок** – с крупным *сонным* (передним) бугорком на поперечном отростке, используется *для прижатия общей сонной артерии* при исследовании пульса и остановке кровотечения.
* **VII позвонок** (выступающий позвонок) – назван так из-за толстого и длинного *остистого отростка,* направленного книзу.

### Грудные позвонки(отличительные признаки)

* **Верхняя и нижняя реберная ямки** или **полуямки** на теле и ножке позвонков - для образования сустава головки ребра. По ямкам и полуямкам подразделяют на *типичные и атипичные* позвонки.
* **Реберная суставная поверхность** на поперечных отростках - для реберно-поперечных суставов. Такие поверхности отсутствуют у двух грудных последних позвонков.
* **Типичные и атипичные** позвонки (I, X, XI, XII).

### Поясничные позвонки(отличительные признаки)

* **Массивность** тела.
* Строгофронтальное положение *поперечных отростков.*
* Широкие, короткие остистые отростки.
* Сагиттальное расположение *суставных поверхностей* на верхних суставных отростках;
* Наличие **сосцевидного бугорка** на каждом верхнем суставном отростке.

### Крестец – Os sacrum

* **Основание с мысом** (basis sacri cum promontorium) сильнее выраженным у мужчин.
* **Верхушка находится** на противоположном от основания конце– apex sacri и служит для прикрепления связок и мышц.
* **Крестцовый канал** для спинальных нервов, терминальной нити и оболочек спинного мозга. Канал заканчивается на верхушке крестцовой щелью с парными крестцовыми рогами.
* **Поверхности** – *тазовая (передняя* – facies pelvina seu anterior) для присоединения сигмовидной и прямой кишки, *дорсальная (задняя поверхность* – facies dorsalis seu posterior) для прикрепления связок и мышц.
* На поверхностях - **тазовые** крестцовые отверстия и **дорсальные** крестцовые отверстия (foramina sacralia pelvina et foramina sacralia dorsalia) для выхода спинномозговых сосудов и нервов;
* **Поперечные линии** (linea transversae) тазовой поверхности для прикрепления органов.
* **Гребни** по задней поверхности – *срединный* непарный, *промежуточный и латеральный* – правые и левые (crista sacralis mediana, intermedia et lateralis) для прикрепления связок и мышц;
* **Латеральная часть** правая и левая (partes laterales) с ушковидными поверхностями (facies auriculares), покрытыми гиалиновым хрящом для образования крестцово-подвздошных суставов.
* **Крестцовая бугристость** – tuberositas sacralis – сзади от ушковидной поверхности - для прикрепления мощных связок.

### Копчик - Os coccygeus,(отличительные признаки)

* Треугольная форма
* Рудиментарные позвонки – 3-5.
* Основание – basis.
* Верхушка- apex.
* Копчиковые рога - cornu coccygeum.

### Варианты и аномалии в строении позвонков

* *Появление реберных ямок* на теле VII шейного позвонка для редко встречающегося шейного рудиментарного ребра.
* Сращение атланта с затылочной костью – *базиллярная ассимиляция.*
* *Расщепление дуги позвонка* (spina bifida). Чаще наблюдается у поясничных и крестцовых позвонков и нередко сопровождается образованием спинномозговой грыжи.
* *Сакрализация* **-** увеличение числа крестцовых позвонков за счет ассимиляции пятого поясничного позвонка.
* *Люмбализация* – увеличение количества поясничных позвонков при поглощении двенадцатого грудного (редко) или первого крестцового позвонка (часто).
* *Сочетание аномалийных признаков* в одном позвонке, например – появление реберных ямок на шейных или поясничных позвонках и расщепление дуги.
* *Появление XIII грудного* позвонка (редко).
* *Спондилолиз* – отсутствие костной ткани в фиброзной или хрящевой ножке, как правило, у поясничных позвонков.
* *Платиспондилия* – уплощение тел позвонков – чаще на грудных нижних и поясничных позвонках.
* *Спондилолистез* – смещение поясничного позвонка вперед и очень редко назад.

Все соединения отдельных позвонков между собой подразделяются на соединения между телами – межпозвоночные симфизы, дугами и отростками – межпозвоночные синдесмозы и дугоотростчатые суставы.

 Строение, топография и классификация ребер

Ребро имеет *позвоночный и грудинный конец*. Позвоночный конец образован костной тканью и в нем выделяется задняя и боковая часть. Грудинный конец состоит из небольшой передней части, образованной хрящевой и костной тканью.

На *позвоночном конце* ребра находятся следующие анатомические структуры.

* **Головка с гребнем** у II-X ребер и верхней, нижней суставными поверхностями, покрытыми гиалиновым хрящом. В головке **I, XI и XII** ребер *гребень отсутствует*;
* **Шейка**, переходящая *углом* в *тело*. На переходе находится бугорок на 10 верхних ребрах с двумя возвышениями. Медиально-нижнее возвышение имеет суставную ямку для сочленения с поперечным отростком позвонка, к другому возвышению прикрепляется связка. Последние два ребра бугорка не имеют, а у первого ребра бугорок совпадает с вершиной угла.

**Тело ребра**, изогнутое у позвоночного конца пологим углом, *имеет* по нижнему краю на внутренней поверхности *бороздку* для межреберных сосудов и нервов.

**Края ребер** (II-XII) - верхний закругленный, нижний острый служат для прикрепления межреберных мышц; у первого ребра – *наружный и внутренний край* и *верхняя поверхность* с лестничным бугорком по наружному краю и бороздой подключичных сосудов; нижняя поверхность – гладкая.

**Поверхности ребра** (II-XII): передняя (внутренняя) – гладкая к ней прилежит плевра, задняя (наружная) – шероховатая для прикрепления мышц спины, у первого ребра - верхняя и нижняя поверхности.

Ребра подразделяются.

* *Истинные* (верхние семь ребер) - они образуют с грудиной суставы, кроме первого, которое связано синхондрозом.
* *Ложные ребра (*VIII, IX, X) – они срастаются хрящами между собой и образуют реберную дугу.
* *Плавающие* ребра(XI, XII) – короткие, свободно лежащие среди мышц живота.
* *Типичные ребра* (II-X) - по строению похожи друг на друга.
* *Атипичные* ребра (I, XI, XII) - из-за отличий в строении.
* На первом ребре у латерального края имеются лестничный бугорок, а по верхней поверхности - борозды подключичной артерии и вены. Края у первого ребра - латеральный и медиальный, поверхность - верхняя и нижняя. XI, XII ребра короткие с очень небольшой хрящевой частью, с грудиной и другими ребрами не соединяются. Бугорок у них отсутствует.

### Грудина

Плоская кость, состоящая**:**

* из **рукоятки, тела, мечевидного отростка**;
* из **передней и задней поверхностей**;
* из **правого и левого боковых краев**, несущих на теле *реберные вырезки*.

По верхнему краю рукоятки грудины находятся *непарная яремная вырезка и парные ключичные вырезки*, по боковому краю рукоятки располагается *углубление* для синхондроза I ребра и полуямка для II ребра Нижний край рукоятки срастается с телом под тупым углом, открытым кзади в сторону позвоночника.

**Ребра и грудина развиваются** из вентральных дуг сомитов вначале в виде грудных фиброзных полосок, которые быстро становятся хрящевыми, на 8-й неделе в реберных углах появляются первичные ядра окостенения, а вторичные ядра возникают в головке и бугорке в 15-20 лет, полное окостенение ребер в 18-25 лет.

Грудина формируется при срастании грудных полосок по передней срединной линии. Первичные ядра костной ткани появляются в рукоятке на 4-6 месяце, в теле – на 7-8 месяце плодного периода. Вторичные ядра возникают на 1 году жизни в нижней части тела, в мечевидном отростке на 6–20 году. Полное окостенение тела происходит в 15-20 лет, всей грудины – к 30 годам. Между рукояткой и телом окостенение может не происходить в течение всей жизни индивида.

### Варианты и аномалии развития ребер и грудины

* Появление добавочных ребер: шейных, поясничных.
* Редкое отсутствие XI, XII ребер.
* Срастание или расщепление передних концов ребер.
* Наличие отверстий и щелей в грудине.
* Расщепление грудины при не срастании правого и левого зачатка.

## Возрастная периодизация человека

*Внутриутробное (антенатальное) развитие.*

***Начальный период* -** первая неделя (6-7 дней).

Оплодотворение (сингамия) с образованием зиготы, дроблением и появлением морулы с продвижением по маточной трубе, превращением её в полости матки в бластоцисту и выделением в ней трофо- и эмбриобласта; погружением в слизистую оболочку матки.

**Зародышевый (эмбриональный период)** – от 2-й недели и до конца 2 месяца – 8 недели. *Первая фаза* - гаструляция с имплантацией в маточную стенку и формированием экто,- энто и мезодермы, амниотического и желточного пузырька (2-3 неделя). *Вторая фаза* - обособление тела зародыша (4-8 неделя) с дифференцировкой на хорду и сомиты; нервную пластинку, трубку и сегментарные невромеры; спланхнотом и полость целома; гемохориальную плаценту.

**Плодовый (фетальный)** период**: 3-9** месяцы

**Переходный** (**перинатальный**) период: от внутриутробного к внеутробному развитию - 28 неделя плодного периода и первые 10 дней новорожденности.

**Срок беременности:** 280 суток - 10 лун. Месяцев.

*Внеутробное (постнатальное) развитие.*

* **Неонатальный период** (новорожденные) - первый месяц жизни с 10 по 30 день. **Грудной возраст** (груднички) - 2-12 месяцы первого года жизни.
* **Детство:** **раннее** 1-3 года;
* **первое** 4- 7 лет;
* **второе** (препубертатный период) 8-12 лет мальчики, 8-11 лет девочки.;
* **Подростковый** (пубертатный) возраст – половое созревание: 13-16 лет мальчики, 12- 15 лет девочки.
* **Юношество** (ювенильный) период: 17-21 лет юноши, 16-20 лет девушки.

**Зрелый возраст:**

первый период 22-35 л. мужчины, 21-35 женщины;

второй период 36-60 л. мужчины, 36-55 женщины.

**Пожилой** возраст**: 61-74** мужчины**, 56-74** женщины**.**

**Старческий** возраст**: 75- 90** лет**. Долгожители - 90** и более лет**.**

Эмбриональный, перинатальный и пубертатный периоды считают критическими, так как в них человек наиболее чувствителен к воздействию внешних и внутренних факторов среды. В начальном и зародышевом периоде чувствительность к факторам среды повышается вплоть до гибели в 5-9 и 12- 56 сутки беременности.

Во всех возрастных периодах сохраняются и работают *основные закономерности* роста и развития организма: *эндогенность*, *цикличность и синхронность, последовательность и постепенность, необратимость*.

Эндогенность обеспечивается постепенным и строго последовательным развертыванием генетической программы индивида. Внешние факторы либо стимулируют, либо тормозят внутренние процессы. Цикличность выражается периодами активации и торможения роста и развития, наступающими в разные возрастные сроки и даже сезоны одного года.